

COLOR HOLOGRAPHIC STREOGRAM AND ITS PRODUCTION

Publication number: JP1102492 (A)

Publication date: 1989-04-20

Inventor(s): TAKEUCHI TORU; YAMAZAKI TETSUJI +

Applicant(s): DAINIPPON PRINTING CO LTD +

Classification:


- **international:** **G03H1/26; G03H1/26;** (IPC1-7): G03H1/26

- **European:**

Application number: JP19870260346 19871015

Priority number(s): JP19870260346 19871015

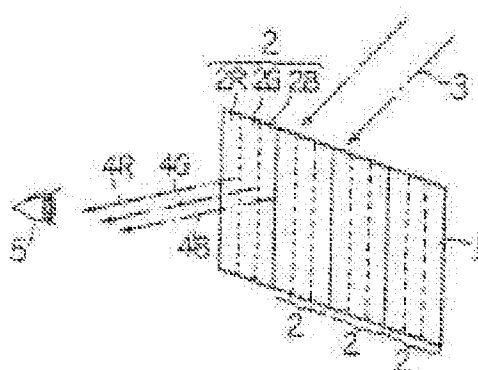
Also published as:

 JP2871684 (B2)

Abstract of JP 1102492 (A)

PURPOSE:To obtain a reproduced image of natural color to be observed by adding and mixing three primary colors by radiating reproduced light from a prescribed direction and radiating three primary colors in total obtained by selecting one primary color from each diffracted beam out of diffracted beams from three fine areas in the same direction.

CONSTITUTION:Many unit areas 2 are continuously arrayed on a color holographic stereogram 1 and each unit area 2 is constituted of a 1st fine area 2R, a 2nd fine area 2G and a 3rd fine area 2B. A hologram pattern of each color component is recorded on each fine area and a different hologram is formed in each unit area 2. Namely, an object image observed from a different angle is formed and a holographic stereogram is formed as a whole.; When reproduced light 3 including three primary colors, red, green and blue, is radiated on the stereogram, a reproduced image with natural color obtained by superposing reproduced images corresponding to the three primary colors can be observed.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

平1-102492

⑤Int.Cl.⁴
G 03 H 1/26識別記号 庁内整理番号
8106-2H

④公開 平成1年(1989)4月20日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全9頁)

⑬発明の名称 カラーホログラフィックステレオグラムおよびその製造方法

⑭特 願 昭62-260346

⑮出 願 昭62(1987)10月15日

⑯発明者	武 内 徹	神奈川県川崎市麻生区王禅寺2456-91
⑯発明者	山 崎 哲 司	東京都小平市学園東町663-6
⑰出願人	大日本印刷株式会社	東京都新宿区市谷加賀町1丁目1番1号
⑱代理人	弁理士 佐藤 一雄	外3名

明 細 書

1. 発明の名称

カラーホログラフィックステレオグラム
およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. ホログラムパターンが形成された単位領域を多数連続的に配したホログラフィックステレオグラムであって、各単位領域に形成されたホログラムパターンはそれぞれ異なる角度からみた被写体像を再生するように構成されており、前記各単位領域がそれぞれ第1、第2、第3という3つの微小領域から構成され、互いに加色混合しうる第1、第2、第3という3つの原色を含んだ再生光を所定方向から照射することによって前記ホログラムパターンが再生され、しかも、同一単位領域に属する各微小領域について、前記第1の微小領域が前記第1の原色を回折する方向と、前記第2の微小領域が前記第2の原色を回折する方向と、

前記第3の微小領域が前記第3の原色を回折する方向とが、ほぼ同一方向となるように回折パターンが記録されていることを特徴とするカラーホログラフィックステレオグラム。

2. 3つの微小領域に形成されるホログラムパターンの干渉縞の平均間隔をそれぞれ変えることによって、それぞれの原色の回折方向をほぼ同一方向とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のカラーホログラフィックステレオグラム。

3. 単位領域が円筒表面上に配列されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のカラーホログラフィックステレオグラム。

4. 被写体を異なる角度から観測したn枚の原画を作成する第1の段階と、

このn枚の原画のそれぞれを互いに加色混合しうる第1、第2、第3という3つの原色によって色分解し、各原画のそれぞれについて、第1、第2、第3の色分解像を得る第2の段階と、

感光原版上に、それぞれ第1、第2、第3という3つの微小領域から構成される n 個の単位領域を連続的に定義する第3の段階と、

1 単位領域内の第1の微小領域のみを露光するようなマスクを用い、1原画についての第1の色分解像のホログラムパターンを第1の平均干渉縞間隔で、前記感光原版上に露光する第4の段階と、

前記1単位領域内の第2の微小領域のみを露光するようなマスクを用い、前記1原画についての第2の色分解像のホログラムパターンを第2の平均干渉縞間隔で、前記感光原版上に露光する第5の段階と、

前記1単位領域内の第3の微小領域のみを露光するようなマスクを用い、前記1原画についての第3の色分解像のホログラムパターンを第3の平均干渉縞間隔で、前記感光原版上に露光する第6の段階と、

前記第4、第5、第6の各段階を、 n とおりの単位領域それぞれについて、それぞれ別な原画についての色分解像を用いて繰返し行う第7の段階

8. 第1の段階において、原画をカラーフィルムによって作成し、第2の段階において、このカラーフィルムを第1、第2、第3の原色の光で照明することによって、それぞれ第1、第2、第3の色分解像を得ることを特徴とする特許請求の範囲第4項または第5項記載のカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法。

9. 第4、第5、第6の段階において、ホログラムパターン形成のために用いる参照光の波長を各段階でそれぞれ変えることによって、平均干渉縞間隔を変えることを特徴とする特許請求の範囲第8項記載のカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はカラーホログラフィックステレオグラムおよびその製造方法に関する。

(従来技術)

レーザ等のコヒーレント光を得る技術の発達と

と、

を有することを特徴とするカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法。

5. 第1の段階において、被写体を回転台上で回転しながら所定位置からこの被写体を撮影して n 枚の原画を作成することを特徴とする特許請求の範囲第4項記載のカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法。

6. 第1の段階において、原画をカラーフィルムによって作成し、第2の段階において、このカラーフィルムから得られる3枚の色分解フィルムの画像を各色分解像として用いることを特徴とする特許請求の範囲第4項または第5項記載のカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法。

7. 第4、第5、第6の段階において、ホログラムパターン形成のために用いる参照光の感光原版への照射角度を各段階でそれぞれ変えることによって、平均干渉縞間隔を変えることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載のカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法。

ともに、ホログラフィ技術も次第に一般化してきている。このホログラフィの分野においては、コヒーレント光を用い、物体像情報を干渉縞として記録したホログラムの作製が行われる。このホログラムに再生光を照射すると、干渉縞の回折効果によって物体像の忠実な三次元再生を行うことができる。

最近では、ホログラム再生像が得られる視野角を広げるために、ホログラフィックステレオグラムの手法も発達してきている。このホログラフィックステレオグラムとして、従来レーザ光再生型の他、白色光再生型のものも開発されてきており、特に後者では円筒型のディスプレイとして仕上げられたインテグラルホログラムあるいはマルチプレックスホログラムと呼ばれているものが知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

上述した従来ホログラフィックステレオグラムでは、視野角度を広くできるという利点があるが、得られる再生像は視点位置が同じであれば単

色のものであり、物体の自然色をもった再生像は得られない。したがって再生像を見ても、本物の物体を見ているような臨場感は得られないのである。

そこで本発明は、物体の自然色再生像を得ることのできるカラーホログラフィックステレオグラムおよびその製造方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、ホログラムパターンが形成された単位領域を多数連続的に配したホログラフィックステレオグラムにおいて、各単位領域に形成されたホログラムパターンがそれぞれ異なる角度からみた被写体像を再生するように構成し、各単位領域をそれぞれ第1、第2、第3という3つの微小領域で構成し、互に加色混合しうる第1、第2、第3という3つの原色を含んだ再生光を所定方向から照射することによってホログラムパターンが再生され、しかも、同一単位領域に属する各微小領域について、第1の微小領域が第1の原色を回

折する方向と、第2の微小領域が第2の原色を回折する方向と、第3の微小領域が第3の原色を回折する方向とが、ほぼ同一方向となるように回折パターンを記録するようにしたものである。

このような記録を行うために、本発明は次の各段階を経てカラーホログラフィックステレオグラムの製造を行っている。

被写体を異なる角度から観測したn枚の原画を作成する第1の段階、

このn枚の原画のそれぞれを互に加色混合しうる第1、第2、第3という3つの原色によって色分解し、各原画のそれぞれについて、第1、第2、第3の色分解像を得る第2の段階、

感光原版上に、それぞれ第1、第2、第3という3つの微小領域から構成されるn個の単位領域を連続的に定義する第3の段階、

1単位領域内の第1の微小領域のみを露光するようなマスクを用い、1原画についての第1の色分解像のホログラムパターンを第1の平均干渉縞間隔で、感光原版上に露光する第4の段階、

同じ1単位領域内の第2の微小領域のみを露光するようなマスクを用い、同じ1原画についての第2の色分解像のホログラムパターンを第2の平均干渉縞間隔で、感光原版上に露光する第5の段階、

同じ1単位領域内の第3の微小領域のみを露光するようなマスクを用い、同じ1原画についての第3の色分解像のホログラムパターンを第3の平均干渉縞間隔で、感光原版上に露光する第6の段階、

上記第4、第5、第6の各段階を、nとおりの単位領域それぞれについて、それぞれ別な原画についての色分解像を用いて繰返し行う第7の段階。

〔作用〕

本発明に係るカラーホログラフィックステレオグラムでは、所定方向から再生光が照射されると、3つの微小領域からの回折光のうちのそれぞれ1原色ずつ、合計3原色についてはほぼ同一方向に向かって放射される。したがって、特定の視点においては、この3つの微小領域からの3原色が加

色混合して観測され、自然色再生像を得ることができる。

また、本発明に係るカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法では、第1、第2、第3の各微小領域ごとに、同一原画に対する第1、第2、第3という3原色の色分解像のホログラムパターンが形成される。このとき各微小領域ごとに記録されるパターンの干渉縞の平均間隔を異ならせるようにすれば、各微小領域からほぼ同一方向に向かって回折する光の波長を、それぞれの3原色の波長とすることができ、上述のカラーホログラフィックステレオグラムの製造が可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明を図示する実施例に基づいて説明する。

カラーホログラフィックステレオグラムの実施例

第1図は本発明の一実施例に係るカラーホログラフィックステレオグラムの原理図である。このステレオグラム1には、多数の単位領域2(図では便宜上4つのみを示してある)が連続的に配列

されている。各単位領域2は、それぞれ第1の微小領域2R、第2の微小領域2G、第3の微小領域2Bという3つの微小領域から構成されている。これら微小領域を、目の分解能に比べて十分小さくとるようにすれば、3つの微小領域を合せた単位領域2を1つの画素として把握させることができる。各微小領域にはそれぞれ各色成分ごとのホログラムパターンが記録されており、しかも、単位領域2ごとに記録されているホログラムが異なる。すなわち、それぞれ被写体を異なる角度からみた被写体像となっており、全体としてホログラフィックステレオグラムの形になっている。

いま、このステレオグラムにR(赤)、G(緑)、B(青)という互いに加色混合しうる3原色を含んだ再生光3(たとえば白色光)を照射したとすると、各微小領域からはそれぞれ形成されているホログラムパターンに基づいて回折光が放射される。このとき、各微小領域は、3原色すべてについての回折光を生成する。たとえば、微小領域2Rは、原色Rについての回折光のみを

生成するわけではなく、3原色R、G、Bのすべてについての回折光を生成しており、回折の原理からその回折角は波長によって若干異なる。ただ、本発明に係るステレオグラムの特徴は、同一の単位領域2に属する3つの微小領域について、微小領域2Rから回折される原色Rの波長をもった回折光4Rの向きと、微小領域2Gから回折される原色Gの波長をもった回折光4Gの向きと、微小領域2Bから回折される原色Bの波長をもった回折光4Bの向きと、がほぼ同一方向になるという点である。この回折光の方向は、目の波長分解能に応じた方向誤差を含んでいてもかまわないため、完全に同一方向にする必要はない。

したがって、視点5においては、各単位領域からのホログラム再生像として、3原色それぞれについての再生像が重なって得られる。ホログラムでは、物体像の濃淡情報までが再生される。このように各色成分についての濃淡をもった3原色それぞれについての再生像を重ねることによって自然色の再生像観測が可能になる。

前述のように、一般に同じ回折パターンが形成されている場合の回折光の回折角は、照明光の波長によってそれぞれ異なる。したがって、3原色に対する回折光の回折角をすべて等しくするためには、各微小領域によって回折パターンを若干変える必要がある。この回折パターンは、ホログラム形成時において、物体光と参照光との干渉縞として形成されたものであるから、この干渉縞の平均間隔を変えればよいことになる。

第2図は、第1図に示すカラーホログラフィックステレオグラム1を円筒状にし、いわゆるインテグラルホログラムを構成したものである。電球6などの白色光源によって照明を行うことにより、円筒の中心付近に自然色の再生像7が得られる。

カラーホログラフィックステレオ

グラムの製造方法の第1の実施例

続いて、このようなカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法の実施例を、第3図の流れ図を参照しながら説明する。まず、ステップS1において、被写体を異なる角度から観測したn

枚の原画を作成する。これは、例えば第4図に示すように、被写体8を回転台9の上に載せ、被写体8を図の矢印の方向に回転しながら映画撮影用のカメラ10でこれを撮影すればよい。回転台9が $360^\circ/n$ だけ回転するたびに1コマの撮影を行うようにすれば、被写体8をそれぞれ $360^\circ/n$ だけ異なった角度から観測したn枚のカラーフィルムが得られる。このn枚のカラーフィルムが原画となる。

次にステップS2で、各原画をそれぞれ3つの色分解像に分解する。これは例えば、ステップS1で得られたn枚のカラーフィルムの1枚ずつについて、それぞれ藍、赤、黄のフィルタを用いて色分解を行い、赤、緑、青なる加色混合可能な3原色に色分解した色分解フィルムを作成すればよい。合計3n枚の色分解フィルムが作成されることになる。

続いて、ステップS3において、感光原版上にn個の単位領域を定義する。これは例えば、第1図に示すように、短冊型に細長い単位領域2を定

義すればよい。更に、各単位領域2内に、第1微小領域4R、第2微小領域4G、第3微小領域4Bを定義する。

次に、ステップS4、S5、S6において、前ステップで定義された1つの単位領域2内に、1つの原画についての色分解像のホログラム露光を行う。すなわち、ステップS4では、第1図の微小領域2Rに1つの原画の赤の色分解フィルムを用いたホログラム露光を行い、ステップS5では、微小領域2Gに同じ原画の緑の色分解フィルムを用いたホログラム露光を行い、ステップS6では、微小領域2Bに同じ原画の青の色分解フィルムを用いたホログラム露光を行う。このとき、各色分解フィルムのホログラムパターンが、それぞれ異なる平均干渉縞間隔で記録されるようにする。平均干渉縞間隔をうまく設定すると、記録されたホログラムを再生する場合に、微小領域2Rから回折される赤色波長光と、微小領域2Gから回折される緑色波長光と、微小領域2Bから回折される青色波長光と、がすべて同一方向に向かう

ようにすることができる。この実施例では、ホログラム記録時に用いる参照光の照射角度を各色分解フィルムごとに変えることによって、平均干渉縞間隔を変えるようにしている。

第5図は、このようなホログラムの記録を行うための光学系の一実施例を示す図である。赤色の色分解フィルム11Rに照明光12を照射し、結像レンズ13、集光レンズ14、シリンドリカルレンズ15を介して、フィルム11Rの透過光12'を感光原版16の微小領域2R（ハッチングで示す）に導く。感光原版16の前方には細長いスリット17aが開いたマスク17が置かれる。シリンドリカルレンズ15で短冊状に集光された光は、このスリット17aを通して感光原版16に達する。この感光原版16には、この他に参照光18がビームエキスパンダ19を通して照射されており、透過光12'と参照光18との干渉縞が微小領域2Rに記録されることになる。以上がステップS4の露光工程であるが、続いて、フィルム11Rの代わりに、緑色および青色の色分解

フィルム11Gおよび11Bを用いて、微小領域2Rに隣接する微小領域2Gおよび2Bに同様の露光を行えば、ステップS5およびS6の露光工程が終了する。

具体的な露光のしかたの一例を第6図に示す。ここでは、感光原版6上には2R、2G、2Bの3つの微小領域からなる単位領域が1つだけ示されているが、実際にはこのような単位領域が多数連続配置されている。第6図(a)は、この露光方法の基本原理を示す図である。色分解フィルムからの透過光12'を感光原版16に垂直に入射し、RGBそれぞれについて参照光入射角をそれぞれ θ_R 、 θ_G 、 θ_B と変えて露光を行うことになる。このような露光を行うために、第6図(b)に示すようなマスク17を用いる。このマスク17には、微小領域2R、2G、2Bの幅に等しい露光用開口部17aが形成されている。このマスク17を、たとえば第6図(b)のような位置にセットすれば、感光原版16上の微小領域2Rのみを、露光することができる。そこで、マスク17をこの位置に

セットして、参照光18を入射角 θ_R で照射し、原色Rについての色分解フィルムのホログラム露光を行う。続いて、第6図(c)の位置にまでマスク17を動かし、微小領域2Gのみを露光できるようにし、参照光18の入射角を θ_G にして原色Gについての色分解フィルムのホログラム露光を行う。最後に、第6図(d)の位置にまでマスク17を動かし、微小領域2Bのみを露光できるようにし、参照光18の入射角を θ_B にして原色Bについての色分解フィルムのホログラム露光を行う。参照光の入射角は、RGBの3原色の波長に基づいて決定される。なお、上述の実施例ではマスク17を動かしているが、感光原版16の方を動かしてもよい。

以上で、1つの単位領域2についての露光が終了したことになる。そこで同様のことをn個の単位領域2について繰返す（ステップS7）と、第1図に示すようなカラーホログラフィックステレオグラム1が得られる。なお、ステップS4～S6までの一手順をn回繰返すかわりに、まずス

ステップS4をn個の微小領域2Rについて行い、続いてステップS5をn個の微小領域2Gについて行い、最後にステップS6をn個の微小領域2Bについて行うようにしてもよい。

カラーホログラフィックステレオ

グラムの製造方法の第2の実施例

次に製造方法の別な実施例を説明する。ステップS1については、第1の実施例と全く同様であり、原画としてn枚のカラーフィルムを得る。続いて、ステップS2で色分解像を得るが、第1の実施例のように色分解フィルムを作成するのではなく、ステップS1で作成したカラーフィルムに所定の単一波長の光を照射し、その透過光から色分解像を得るのである。第7図にこの実施例に用いる光学系を示す。ここでは、発振波長の異なる3種類のレーザ20R、20G、20Bが設けられており、それぞれ赤、緑、青の単一波長のコヒーレント光21R、21G、21Bを出力する。これらの光は、光量調整用フィルタ22R、22G、22Bを通り、シャッタ23R、23G、

23Bを通して、波長選択ミラー24R、24G、24Bまで到達する。波長選択ミラー24G、24Bは、それぞれ緑、青の光を反射し、それ以外の光を透過するミラーである。実際には、シャッタ23R、23G、23Bのうちのいずれか1つだけが開き、コヒーレント光25はシャッタ操作によって、コヒーレント光21R、21G、21Bのうちのいずれか1つになる。このコヒーレント光25はハーフミラー26で分けられ、一方はミラー27で反射して参照光18となり、もう一方はミラー28、29、30で反射し、ビームエキスパンダー31および集光レンズ32を通して、照明光12となる。この他の構成要素は第5図の光学系と同じであるため、説明を省略する。

この光学系の特徴は、照明光12および参照光18の波長が、シャッタ23R、23G、23Bの操作によって赤、緑、青の3とおりを選択できる点である。それぞれの波長が選択できるということにより、2つの利点を得られる。まず第1点は、照明光12の波長選択により、色分解フィル

ムを用いることなしに色分解像が得られるという点である。すなわち、この実施例では、ステップS1で得たカラーフィルム11をそのまま用いて色分解像を得ることができる。たとえば、カラーフィルム11に赤色の照明光12を照射すれば、その透過光12'は赤色分解像を含んだものになる。第2点は、参照光18の波長選択により、参照光照射角度を変えることなしに、各色ごとの平均干渉縞間隔を変えることができる点である。参照光の波長が異なれば、照射角度を変えることなく干渉縞の間隔も当然に異なることになる。したがって、第1の実施例のように、各色ごとに参照光照射角度 θ_R 、 θ_G 、 θ_B を変える必要がなくなる。

この光学系を用いれば、1つの単位領域2への露光工程(ステップS4~S6)は次のようにして行われる。まず、1枚のカラーフィルム11を用意し、シャッタ23Rのみを開けて赤色の照明光12および参照光18を用い、カラーフィルム11の赤色成分のホログラムを微小領域2Rに記

録する(ステップS4)。続いて、シャッタ23Gのみを開けて、同じカラーフィルム11の緑色成分を微小領域2Gに記録し(ステップS5)、更にシャッタ23Bのみを開けて、同じカラーフィルム11の青色成分を微小領域2Bに記録する(ステップS6)。このようにこの実施例では、3種類のレーザが必要になるが、製造工程は第1の実施例よりも簡略化できる。

以上、本発明をいくつかの実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるわけではなく、この他にもいくつもの態様での実施が可能である。例えば、各単位領域2内の微小領域2R、2G、2Bの配置は、第1図に示す配置だけに限らず、第8図に示すように縦方向に繰返し配列することも可能である。

〔発明の効果〕

以上のとおり本発明によれば、被写体についての3原色の色分解像をそれぞれ別々の微小領域に記録するようにしてカラーホログラフィックステレオグラムを製造するようにしたため、被写体の

自然色再生像を得ることができるようになる。

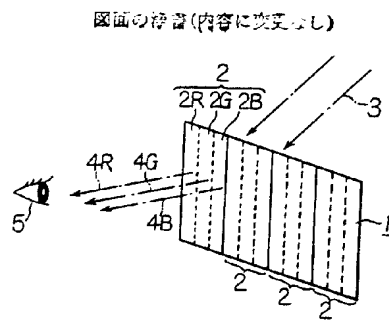
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係るカラーホログラフィックステレオグラムの原理図、第2図は第1図のステレオグラムを円筒状にしたインテグラルホログラムの斜視図、第3図は本発明の一実施例に係るカラーホログラフィックステレオグラムの製造方法の工程を示す流れ図、第4図は第3図のステップS1の工程説明図、第5図は第3図のステップS4～S6の工程を行うための光学系の説明図、第6図は第3図のステップS4～S6の原理図、第7図は第3図のステップS4～S6の工程を行うための別な光学系の説明図、第8図は本発明に係るカラーホログラフィックステレオグラムの別な実施例の正面図である。

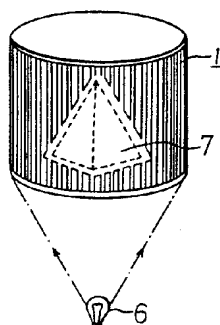
1…カラーホログラフィックステレオグラム、
2…単位領域、2R、2G、2B…微小領域、
3…再生光、4R、4G、4B…回折光、5…視点、6…電球、7…再生像、8…被写体、9…回

転台、10…映画撮影用カメラ、11…カラーフィルム、11R…赤色分解フィルム、12…照明光、12'…透過光、13…結像レンズ、14…集光レンズ、15…シリンドリカルレンズ、16…感光基板、17…マスク、17a…スリット、18…参照光、19…ビームエキスパンダー、20R、20G、20B…レーザ、21R、21G、21B…コヒーレント光、22R、22G、22B…光量調整用フィルタ、23R、23G、23B…シャッタ、24R、24G、24B…波長選択ミラー、25…コヒーレント光、26…ハーフミラー、27、28、29、30…ミラー、31…ビームエキスパンダー、32…集光レンズ。

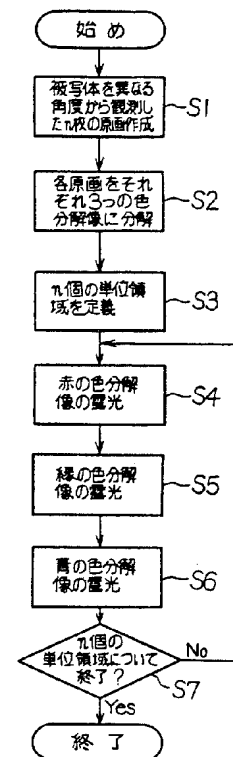
出願人代理人 佐 藤 一 雄



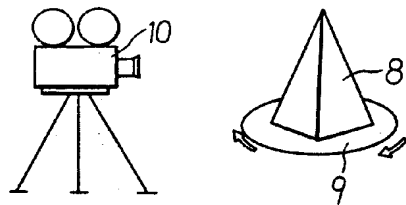
第1図



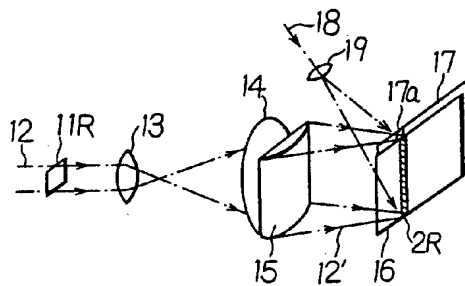
第2図



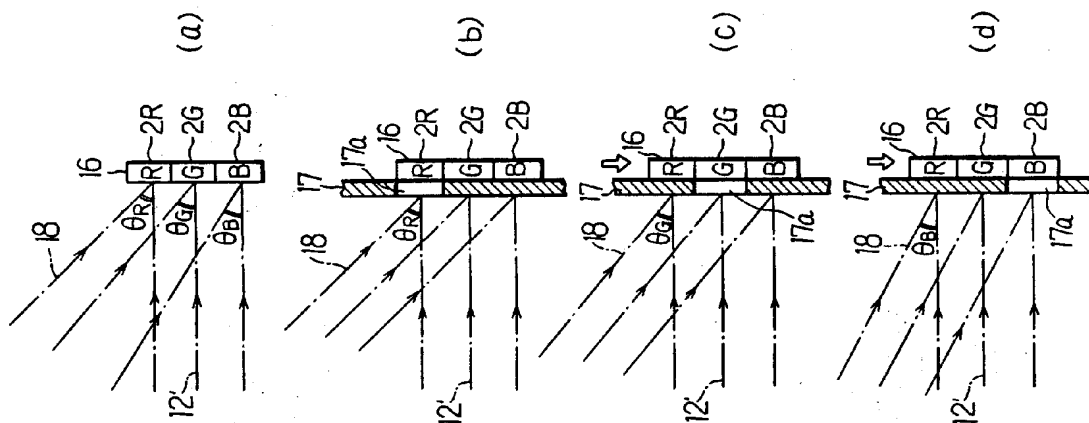
第3図



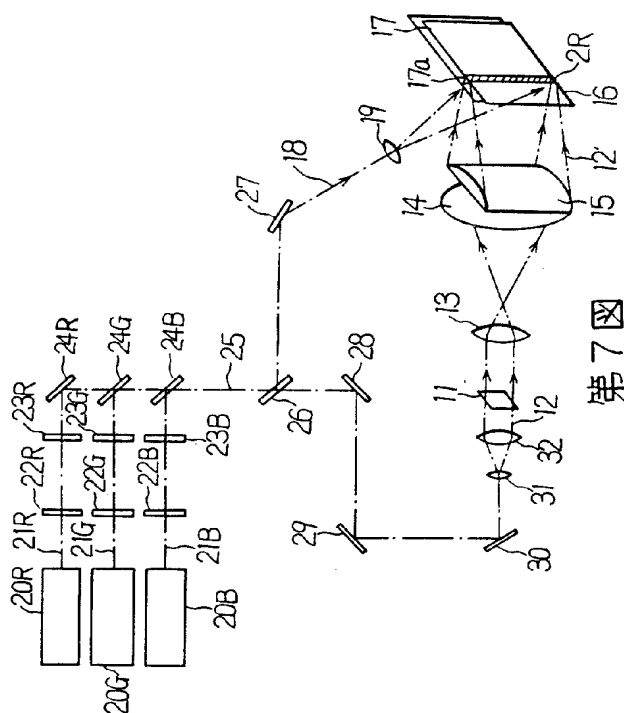
第4図



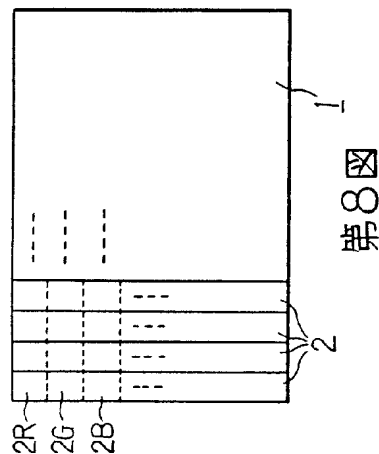
第5図



第6図



第7図



手続補正書(方式)

昭和63年2月/日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

1. 事件の表示

昭和62年 特許願 第260346号

2. 発明の名称

カラーホログラフィックステレオグラム
およびその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(289) 大日本印刷株式会社

4. 代理人 (郵便番号 100)

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
電話東京(211)2321 大代表

6428 弁理士 佐藤 一 雄

5. 補正命令の日付

昭和 62年 12月 24日

(発送日 昭和63年 1月26日)

6. 補正の対象

図面

7. 補正の内容

図面の浄書 (内容に変更なし)

